



ÚRAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

226685
(11) (B1)

(51) Int. Cl.³
F 16 H 5/00

(22) Přihlášeno 28 01 82
(21) (PV 580-82)

(40) Zveřejněno 26 08 83

(45) Vydáno 15 05 86

(75)

Autor vynálezu

VILÍM KAREL, FIBRICH SVATOPLUK, GOTTWALDOV

(54) Zapojení elektrického obvodu pro ovládání řazení rychlostních stupňů převodových skříní

1

Vynález se týká zapojení elektrického obvodu pro ovládání řazení rychlostních stupňů převodových skříní, sestávajícího z řídicího obvodu zapojeného na střídavý proud o napětí 110 V a z ovládacího obvodu zapojeného na stejnosměrný proud o napětí 24 V.

Dosud známá zapojení elektrických obvodů pro ovládání řazení rychlostních stupňů převodových skříní tvořila spojení mezi mechanicky ovládanou předvolbou otáček, tedy příslušného rychlostního stupně, mechanismem vlastního řazení s ruční řadicí pákou a elektromagneticky ovladatelnou brzdou, jakož i směrovými spojkami. Toto dosud známé zapojení elektrických obvodů neumožňovalo odstranění namáhavé fyzické práce, kterou vyžaduje zejména řazení rychlostních stupňů ruční řadicí pákou ovládající přesouvání převodových ozubených kol. Tato velká fyzická námaha vynikne zejména při práci na revolverovém soustruhu po celou pracovní směnu.

Účelem vynálezu je, vytvořit takové zapojení elektrického obvodu pro poloautomatické řazení rychlostních stupňů, jež odstraní zejména ruční přesouvání řadicí páky při řazení požadovaných rychlostních stupňů.

Podstatou vynálezu je zapojení elektrického obvodu pro ovládání řazení rychlost-

2

ních stupňů převodových skříní, jehož řídicí obvod je tvořen sedmi paralelně zapojenými řídicími větvemi, z nichž první řídicí větev je tvořena sériově zapojeným řídicím relé, druhým pravosměrným rozpínacím kontaktem pravosměrného relé, druhým levosměrným rozpínacím kontaktem levosměrného relé a buď prvním levým spínacím kontaktem nebo prvním pravým spínacím kontaktem směrového přepínače, druhá řídicí větev je tvořena sériově zapojeným levosměrným relé, levým spouštěcím spínacím kontaktem spouštěcího tlačítka přemostěným paralelně zapojeným prvním levosměrným spínacím kontaktem levosměrného relé, druhým levým spínacím kontaktem směrového přepínače a stop spínačem, třetí řídicí větev je tvořena sériově zapojeným pravosměrným relé, pravým spínacím kontaktem spouštěcího tlačítka přemostěným paralelně zapojeným prvním pravosměrným spínacím kontaktem pravosměrného relé, druhým pravým spínacím kontaktem směrového přepínače a stop spínačem, čtvrtá řídicí větev je tvořena sériově zapojeným řadicím relé, druhým řadicím mikrospínacím, prvním protáčecím spínacím kontaktem protáčecího relé přemostěným paralelně zapojeným prvním řadicím spínacím kontaktem řadicího relé, druhým pracovním rozpínacím kontaktem pracovního relé a buď třetím levosměr-

ným spínacím kontaktem levosměrného relé nebo třetím pravosměrným spínacím kontaktem pravosměrného relé, pátá řídicí větev je tvořena sériově zapojeným pracovním relé, prvním řadicím mikrospínačem a buď třetím levosměrným spínacím kontaktem levosměrného relé nebo třetím pravosměrným spínacím kontaktem pravosměrného relé, šestá řídicí větev je tvořena sériově zapojeným zasouvacím relé, druhým protáčecím spínacím kontaktem protáčecího relé, prvním pracovním spínacím kontaktem pracovního relé a buď třetím levosměrným spínacím kontaktem levosměrného relé nebo třetím pravosměrným spínacím kontaktem pravosměrného relé, sedmá řídicí větev je tvořena sériově zapojeným protáčecím relé a třetím řadicím mikrospínačem, přičemž pátá řídicí větev a šestá řídicí větev jsou mezi pracovním relé a prvním řadicím mikrospínačem v páté řídicí větvi a druhým protáčecím spínacím kontaktem a prvním pracovním spínacím kontaktem v šesté řídicí větvi navzájem propojeny, ovládací obvod je tvořen šesti paralelně zapojenými ovládacími větvemi, z nichž první ovládací větev je tvořena sériově zapojeným levosměrným spojkovým elektromagnetickým ovládačem, čtvrtým levosměrným spínacím kontaktem levosměrného relé a prvním zasouvacím spínacím kontaktem zasouvacího relé, druhá ovládací větev je tvořena sériově zapojeným pravosměrným spojkovým elektromagnetickým ovládačem, čtvrtým pravosměrným spínacím kontaktem pravosměrného relé a prvním zasouvacím spínacím kontaktem zasouvacího relé, třetí ovládací větev je tvořena sériově zapojeným brzdovým elektromagnetickým ovládačem a prvním řadicím spínacím kontaktem řadicího relé, čtvrtá ovládací větev je tvořena sériově zapojeným přesouvacím elektrohydraulickým ovládačem a druhým řadicím spínacím kontaktem řadicího relé, pátá ovládací větev je tvořena sériově zapojeným protáčecím elektrohydraulickým ovládačem a třetím řadicím spínacím kontaktem řadicího relé a šestá ovládací větev je tvořena sériově zapojenou signální žárovkou a třetím pracovním spínacím kontaktem pracovního relé.

Pokrok dosažený zapojením elektrického obvodu podle vynálezu spočívá v tom, že řídicí obvod ve spojení s ovládacím obvodem ovládá automaticky řazení jednotlivých předvolených rychlostních stupňů v převodové skříní, zejména u revolverových soustruhů. Obsluha stroje se může soustředit na vlastní práci, neboť je odstraněna namáhavá práce při ručním řazení řadicí pákou. Je tak snížena zmetkovitost výroby a zvýšena kvalita práce při minimálně stejném výkonu. Řadicí cyklus je zapojením podle vynálezu opakován tak dlouho až je příslušný předvolený rychlostní stupeň zařazen. Dokud totiž není sepnut první řadicí mikrospínač, nemůže být stroj uveden do

chodu. Vřeteno se neotáčí. Zapojení podle vynálezu tak bezpečně ovládá celý řadicí cyklus při řazení jednotlivých předvolených rychlostních stupňů.

Na výkresu je znázorněno zapojení elektrického obvodu pro ovládání zařízení pro řazení rychlostních stupňů převodových skříní, jako například provedení podle vynálezu. Na obr. 1 je znázorněn řídicí obvod zapojení a na obr. 2 je znázorněn ovládací obvod zapojení.

Zapojení elektrického obvodu je tvořeno jednak řídicím obvodem a jednak ovládacím obvodem.

Řídicí obvod zapojený na střídavý proud o napětí 110 V sestává ze sedmi řídicích větví paralelně zapojených. První řídicí větev I—I je tvořena sériově zapojeným řídicím relé **KA1**, druhým pravosměrným rozpínacím kontaktem **KA32** pravosměrného relé **KA3** z třetí řídicí větve II—III, druhým levosměrným rozpínacím kontaktem **KA22** levosměrného relé **KA2** z druhé řídicí větve II—II a buď prvním levým spínacím kontaktem **SB61** směrového přepínače **SB6** nebo prvním pravým spínacím kontaktem **SB611** směrového přepínače **SB6**.

Druhá řídicí větev II—II je tvořena sériově zapojeným levosměrným relé **KA2**, levým spínacím kontaktem **SB81** spouštěcího tlačítka **SB8** přemostěným paralelně zapojeným prvním levosměrným spínacím kontaktem **KA21** levosměrného relé **KA2**, druhým levým spínacím kontaktem **SB62** směrového přepínače **SB6** a stop spínačem **SB7**.

Třetí větev II—III je tvořena sériově zapojeným pravosměrným relé **KA3**, pravým spínacím kontaktem **SB82** spouštěcího tlačítka **SB8** přemostěným paralelně zapojeným prvním pravosměrným spínacím kontaktem **KA31** pravosměrného relé **KA3**, druhým pravým spínacím kontaktem **SB63** směrového přepínače **SB6** a stop spínačem **SB7**.

Čtvrtá řídicí větev IV—IV je tvořena sériově zapojeným řadicím relé **KA4**, druhým řadicím mikrospínačem **SK2**, prvním protáčecím spínacím kontaktem **KA71** protáčecího relé **KA7** ze sedmé řídicí větve VII—VII přemostěným paralelně zapojeným prvním řadicím spínacím kontaktem **KA41** řadicího relé **KA4**, druhým pracovním rozpínacím kontaktem **KA52** pracovního relé **KA5** z páté řídicí větve IV—V a buď třetím levosměrným spínacím kontaktem **KA23** levosměrného relé **KA2** z druhé řídicí větve II—II nebo třetím pravosměrným spínacím kontaktem **KAB3** pravosměrného relé **KA3** z třetí řídicí větve II—III.

Pátá řídicí větev IV—V je tvořena sériově zapojeným pracovním relé **KA5**, prvním řadicím mikrospínačem **SK1** a buď třetím levosměrným spínacím kontaktem **KA23** levosměrného relé **KA2** z druhé řídicí větve II—II nebo třetím pravosměrným spínacím kontaktem **KA33** pravosměrného relé **KA3** z třetí řídicí větve II—III.

Šestá řídící větve IV—VI je tvořena sériově zapojeným zasouvacím relé KA6, druhým protáčecím spínacím kontaktem KA72 protáčecího relé KA7 ze sedmé řídící větve VII—VII, prvním pracovním spínacím kontaktem KA51 pracovního relé KA5 z páté řídící větve IV—V, a buď třetím levosměrným spínacím kontaktem KA23 levosměrného relé KA2 z druhé řídící větve II—II nebo třetím pravosměrným spínacím kontaktem KA33 pravosměrného relé KA3 z třetí řídící větve II—III.

Pátá řídící větve IV—V a šestá řídící větve V—VI jsou mezi pracovním relé KA5 a prvním řadicím mikrospínačem SK1 v páté řídící větvi IV—V a druhým protáčecím spínacím kontaktem KA72 a prvním pracovním spínacím kontaktem KA51 v šesté řídící větvi IV—VI navzájem propojeny.

Sedmá řídící větve VII—VII je tvořena sériově zapojeným protáčecím relé KA7 a třetím řadicím mikrospínačem SK3.

Ovládací obvod napojený na stejnosměrný proud o napětí 24 V sestává ze šesti paralelně zapojených ovládacích větví. První ovládací větve VIII—VIII je tvořena sériově zapojeným levosměrným spojčným elektromagnetickým ovládačem Y1, čtvrtým levosměrným spínacím kontaktem KA24 levosměrného relé KA2 z druhé řídící větve II—II a prvním zasouvacím spínacím kontaktem KA61 zasouvacího relé KA6 z šesté řídící větve IV—VI.

Druhá ovládací větve VIII—IX je tvořena sériově zapojeným pravosměrným spojčným elektromagnetickým ovládačem Y2, čtvrtým pravosměrným spínacím kontaktem KA34 pravosměrného relé KA3 ze třetí řídící větve II—III a prvním zasouvacím spínacím kontaktem KA61 zasouvacího relé KA6 z šesté řídící větve IV—VI.

Třetí ovládací větve X—X je tvořena sériově zapojeným brzdovým elektromagnetickým ovládačem Y3 a řadicím spínacím kontaktem KA11 řadicího relé KA1 z první řídící větve I—I.

Čtvrtá ovládací větve XI—XI je tvořena sériově zapojeným přesouvacím elektrohydraulickým ovládačem Y4 a druhým řadicím spínacím kontaktem KA42 řadicího relé KA4 ze čtvrté řídící větve IV—IV.

Pátá ovládací větve XII—XII je tvořena sériově zapojeným protáčecím elektrohydraulickým ovládačem Y5 a třetím řadicím spínacím kontaktem KA43 řadicího relé KA4 ze čtvrté řídící větve IV—IV.

Šestá ovládací větve XIII—XIII je tvořena sériově zapojenou signální žárovkou H2 a třetím pracovním spínacím kontaktem KA53 pracovního relé KA5 z páté řídící větve IV—V.

Převodová skříň, například revolverového soustruhu, má osmnáct rychlostních stupňů. Řazení těchto rychlostních stupňů je ovládáno zařízením, které je řízeno a ovládáno elektrickým zapojením podle vynálezu. Převodová skříň je poháněna asynchronním

elektromotorem o výkonu 9 kW. Výstupní nepřesuvný hřídel je osazen dvěma elektromagnetickými spojkami schopnými přenést M_k 10 kpm. Vlastní práce na revolverovém soustruhu započne tím, že obsluha spustí asynchronní elektromotor. Poté je zvolen smysl otáček vřetenem směrovým přepínačem SB6 a spouštěcím tlačítkem SB8 jsou spuštěny otáčky. Vlastní zařazení příslušného rychlostního stupně je signalizováno rozsvícením signální žárovky H2, která je umístěna přímo ve spouštěcím tlačítku SB8.

Před dalším řazením je nutno vždy zastavit vřetenem, a to stop spínačem SB7, přičemž vřetenem je zastaveno prostřednictvím elektromagnetické brzdy ovládané brzdovým elektromagnetickým ovládačem Y3. Vlastní řazení otáček je uskutečněno pomocí pístu válce přesouvacího elektrohydraulického ovládače Y4. Aby nenastala situace, kdy ozubená kola v převodové skříni narážejí na sebe, je na stroji přidavné zařízení, které pootočí nepřesuvným hřídelem v převodové skříni. Je to v podstatě rohátka se západkou pootáčející při řazení nepřesuvným hřídelem. Píst se západkou přidavného zařízení je uváděn do činnosti protáčením elektrohydraulickým ovládačem Y5.

Směrový přepínač SB6 má zapojen první levý spínací kontakt SB61 a druhý levý spínací kontakt SB62, to znamená, že je v poloze pro levosměrný pohyb vřetenem. Tak je zapojeno řídící relé KA1, které svým řadicím spínacím kontaktem KA11 uvede v činnost brzdový elektromagnetický ovládač Y3 a stroj je zabrzděn. Při řazení předvolených otáček stlačíme spouštěcí tlačítko SB8, čímž je zapojeno levosměrné relé KA2. Druhý levosměrný rozpínací kontakt KA22 rozpojí obvod řadicího relé KA1, čímž je rozpojen i brzdový elektromagnetický ovládač Y3. Třetí levosměrný spínací kontakt KA23 levosměrného relé KA2 přivede napětí na řadicí relé KA4. Přidavné zařízení pro pootáčení převodových kol je ve výchozí poloze, třetí řadicí mikrospínač SK3 je sepnut, a protáčení relé KA7 je zapojeno. Sepnuté řadicí relé KA4 je přidrženo prvním řadicím spínacím kontaktem KA41 a druhý řadicí spínací kontakt KA42 přivede napětí na přesouvací elektrohydraulický ovládač Y4, zatímco třetí řadicí spínací kontakt KA43 přivede napětí na protáčecí elektrohydraulický ovládač Y5.

Proběhne-li řazení po strojní stránce bez závad, je sepnut první řadicí mikrospínač SK1, otáčky jsou zařazeny. Je sepnuto pracovní relé KA5, které je přidrženo svým prvním pracovním spínacím kontaktem KA51. Druhý pracovní rozpínací kontakt KA52 rozpojí řadicí relé KA4 a tím prostřednictvím druhého řadicího spínacího kontaktu KA42 odpojí přesouvací elektrohydraulický ovládač Y4 a prostřednictvím třetího řadicího spínacího kontaktu KA43 odpojí protáčecí elektrohydraulický ovládač Y5.

Po návratu pístu přidavného zařízení do základního postavení je sepnut opět třetí řadicí mikrospínač **SK3**, je přivedeno napětí na protáček relé **KA7**, a to svým druhým protáčecím spínacím kontaktem **KA72** sepne obvod zasouvacího relé **KA6**. Levosměrný spojkový elektromagnetický ovládač **Y1** je již připraven čtvrtým levosměrným spínacím kontaktem **KA24** levosměrného relé **KA2** k sepnutí.

Po sepnutí zasouvacího relé **KA6** se převodovka rozběhne v požadovaném smyslu požadovanými otáčkami. Zařazení je signalizováno rozsvícením signální žárovky **H2** po sepnutí pracovního relé **KA5**. Nedojde-li

k potřebnému zařízení, například vinou toho, že zuby převodových kol narazí při přerazování na sebe, řazení se automaticky opakuje. V tomto případě je v konečné poloze pístu přidavného zařízení rozepnut druhý řadicí mikrospínač **SK2**, a tím je rozepnut obvod řadicího relé **KA4**. Tím je odpojen jak přesouvací elektrohydraulický ovládač **Y4**, tak i protáček elektrohydraulický ovládač **Y5**. Přídavné zařízení je přesunuto do výchozí polohy a je sepnut třetí řadicí mikrospínač **SK3**, obvod protáček relé **KA7** a celý cyklus se opakuje až do okamžiku sepnutí prvního řadicího mikrospínače **SK1**.

PŘEDMĚT VYNÁLEZU

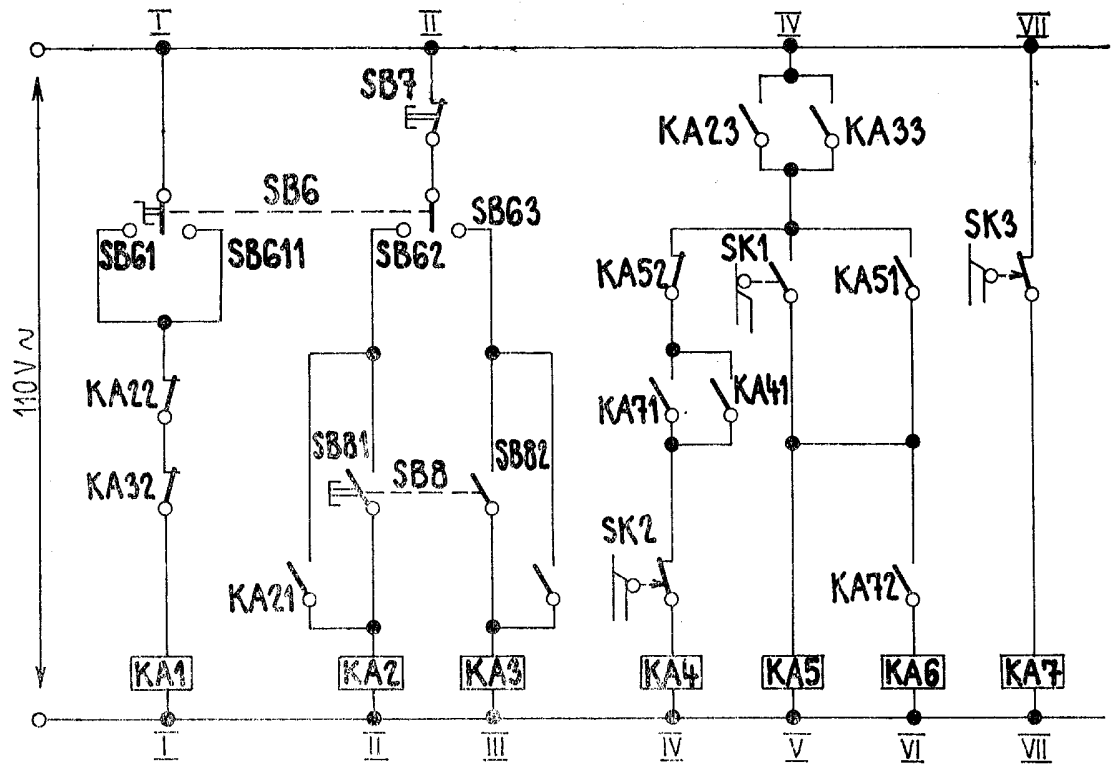
Zapojení elektrického obvodu pro ovládání řazení rychlostních stupňů převodových skříní, sestávající z řdicího obvodu zapojeného na střídavý proud o napětí 110 V a z ovládacího obvodu zapojeného na stejnosměrný proud o napětí 24 V, vyznačující se tím, že řdicí obvod je tvořen sedmi paralelně zapojenými řdicími větvemi, z nichž první řdicí větev (I—I) je tvořena sériově zapojeným řdicím relé (**KA1**), druhým pravosměrným rozpínacím kontaktem (**KA32**) pravosměrného relé (**KA3**), druhým levosměrným rozpínacím kontaktem (**KA22**) levosměrného relé (**KA2**) a buď prvním levým spínacím kontaktem (**SB61**) nebo prvním pravým spínacím kontaktem (**SB611**) směrového přepínače (**SB6**), druhá řdicí větev (II—II) je tvořena sériově zapojeným levosměrným relé (**KA2**), levým spouštěcím spínacím kontaktem (**SB81**) spouštěcího tlačítka (**SB3**) přemostěným paralelně zapojeným prvním levosměrným spínacím kontaktem (**KA21**) levosměrného relé (**KA2**), druhým levým spínacím kontaktem (**SB62**) směrového přepínače (**SB6**) a stop spínačem (**SB7**), třetí řdicí větev (II—III) je tvořena sériově zapojeným pravosměrným relé (**KA3**), pravým spínacím kontaktem (**SB82**) spouštěcího tlačítka (**SB8**) přemostěným paralelně zapojeným prvním pravosměrným spínacím kontaktem (**KA31**) pravosměrného relé (**KA3**), druhým pravým spínacím kontaktem (**SB63**) směrového přepínače (**SB6**) a stop spínače (**SB7**), čtvrtá řdicí větev (IV—IV) je tvořena sériově zapojeným řdicím relé (**KA4**), druhým řadicím mikrospínačem (**SK2**), prvním protáčecím spínacím kontaktem (**KA71**) protáček relé (**KA7**) přemostěným paralelně zapojeným prvním řdicím spínacím kontaktem (**KA41**) řadicího relé (**KA4**), druhým pracovním rozpínacím kontaktem (**KA52**) pracovního relé (**KA5**) a buď třetím levosměrným spínacím kontaktem (**KA23**) levosměrného relé (**KA2**), nebo třetím pravosměrným spínacím kontaktem (**KA33**) pravosměrného relé (**KA3**), pátá řdicí větev (IV—V) je tvořena sériově

zapojeným pracovním relé (**KA5**), prvním řdicím mikrospínačem (**SK1**) a buď třetím levosměrným spínacím kontaktem (**KA23**) levosměrného relé (**KA2**) nebo třetím pravosměrným spínacím kontaktem (**KA33**) pravosměrného relé (**KA3**), šestá řdicí větev (IV—VI) je tvořena sériově zapojeným zasouvacím relé (**KA6**), druhým protáčecím spínacím kontaktem (**KA72**) protáček relé (**KA7**), prvním pracovním zapínacím kontaktem (**KA51**) pracovního relé (**KA5**) a buď třetím levosměrným spínacím kontaktem (**KA23**) levosměrného relé (**KA2**) nebo třetím pravosměrným spínacím kontaktem (**KA33**) pravosměrného relé (**KA3**), sedmá řdicí větev (VII—VII) je tvořena sériově zapojeným protáčecím relé (**KA7**) a třetím řdicím mikrospínačem (**SK3**), přičemž pátá řdicí větev (IV—V) a šestá řdicí větev (IV—VI) jsou mezi pracovním relé (**KA5**) a prvním řdicím mikrospínačem (**SK1**) v páté řdicí větvi (IV—V a druhým protáčecím spínacím kontaktem (**KA72**) a prvním pracovním spínacím kontaktem (**KA51**) v šesté řdicí větvi (VI—VI) navzájem propojeny, ovládací obvod je tvořen šesti paralelně zapojenými ovládacími větvemi, z nichž první ovládací větev (VIII—VIII) je tvořena sériově zapojeným levosměrným spojkovým elektromagnetickým ovládačem (**Y1**), čtvrtým levosměrným spínacím kontaktem (**KA24**) levosměrného relé (**KA2**) a prvním zasouvacím spínacím kontaktem (**KA61**) zasouvacího relé (**KA6**), druhá ovládací větev (VIII—IX) je tvořena sériově zapojeným pravosměrným spojkovým elektromagnetickým ovládačem (**Y2**), čtvrtým pravosměrným spínacím kontaktem (**KA34**) pravosměrného relé (**KA3**) a prvním zasouvacím spínacím kontaktem (**KA61**) zasouvacího relé (**KA6**), třetí ovládací větev (X—X) je tvořena sériově zapojeným brzdovým elektromagnetickým ovládačem (**Y3**) a prvním řdicím spínacím kontaktem (**KA11**) řdicího relé (**KA1**), čtvrtá ovládací větev (XI—XI) je tvořena sériově zapojeným přesouvacím elektrohydraulickým ovládačem (**Y4**) a dru-

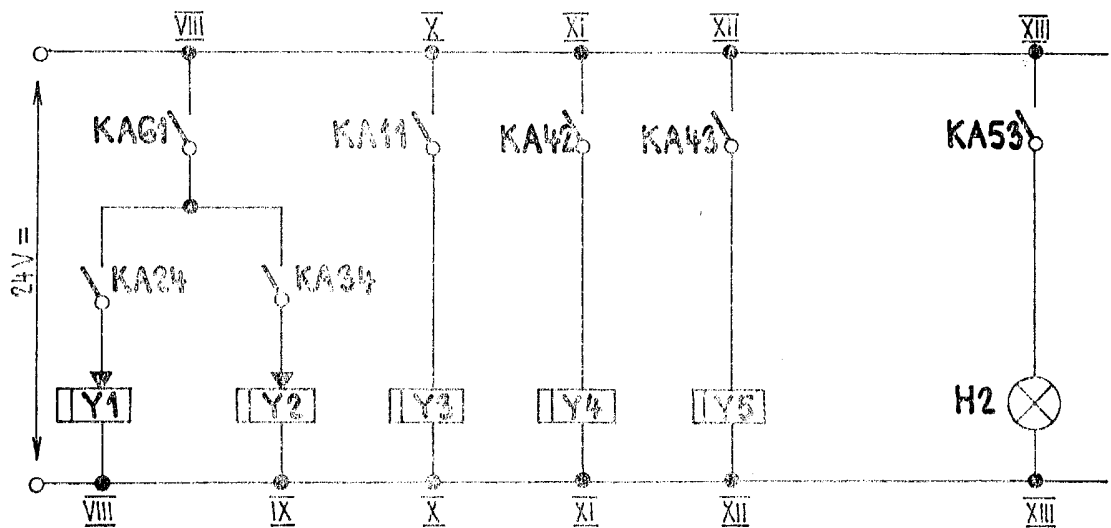
hým řadicím spínacím kontaktem (KA42) řadicího relé (KA4), pátá ovládací větev (XII—XII) je tvořena sériově zapojeným protáčecím elektrohydraulickým ovládačem (Y5) a třetím řadicím spínacím kontaktem

(KA43) řadicího relé (KA4) a šestá ovládací větev (XIII—XIII) je tvořena sériově zapojenou signální žárovkou (H2) a třetím pracovním spínacím kontaktem (KA53) pracovního relé (KA5).

1 list výkresů



Obr. 1



Obr. 2